

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-184651

(P2002-184651A)

(43) 公開日 平成14年 6 月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 G 9/012
9/00

識別記号

F I

H 0 1 G 9/05
9/24

テームト (参考)

E
C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-293914(P2001-293914)

(22) 出願日 平成13年 9 月26日 (2001. 9. 26)

(31) 優先権主張番号 特願2000-299948(P2000-299948)

(32) 優先日 平成12年 9 月29日 (2000. 9. 29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000228578

日本ケミコン株式会社
東京都青梅市東青梅 1 丁目167番地の 1

(72) 発明者 松山 義彦

東京都青梅市東青梅 1 丁目167番地の 1
日本ケミコン株式会社内

(74) 代理人 100099357

弁理士 日高 一樹 (外 2 名)

包袋済

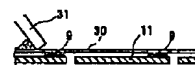
(54) 【発明の名称】 チップ型固体電解コンデンサの製造方法

(57) 【要約】

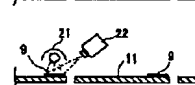
【課題】 電気絶縁樹脂層が正しく形成されているか否かの確認を簡便に実施できるようにすること。

【解決手段】 弁作用金属から成る陽極体の表面に、誘電体酸化皮膜と電解質層と陰極層とが順次積層形成されるとともに、前記陽極体より陽極導出線 4 が導出されたコンデンサ素子 2 を、外部端子 5、6 が前記コンデンサ素子 2 の下部位置となるようにリードフレーム 11 に実装するとともに前記陽極導出線 4 を前記外部端子の一方である陽極端子 5 に接続し、該実装されたコンデンサ素子 2 を外装樹脂 3 にて被覆した後に前記コンデンサ素子 2 を含む所定領域を切り出して所定形状としたチップ型固体電解コンデンサ 1 の製造方法であって、前記コンデンサ素子 2 の下面と前記陽極端子 5 との間に、所定波長の光を照射することにより発色或いは発光する発色剤又は発光剤を内在する電気絶縁性樹脂層 9 を形成する。

(a) 絶縁樹脂積層工程



(b) 酸化被覆工程



(c) 折曲げ工程



(d) 導電性接着材積層工程



(e) 素子マウント工程



(f) テープ貼付工程



(g) 樹脂封止工程



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁作用金属から成る陽極体の表面に、誘電体酸化皮膜と電解質層と陰極層とが順次積層形成されるとともに、前記陽極体より陽極導出線が導出されたコンデンサ素子を、外部端子が前記コンデンサ素子の下部位置となるようにリードフレームに実装するとともに前記陽極導出線を前記外部端子の一方である陽極端子に接続し、該実装されたコンデンサ素子を外装樹脂にて被覆した後に前記コンデンサ素子を含む所定領域を切り出して所定形状としたチップ型固体電解コンデンサの製造方法であって、前記コンデンサ素子の下面と前記陽極端子との間に、所定波長の光を照射することにより発色或いは発光する発色剤又は発光剤を内在する電気絶縁性樹脂層を形成したことを特徴とするチップ型固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 2】 前記電気絶縁性樹脂が紫外線硬化樹脂であり、前記所定波長の光が紫外線である請求項 1 に記載のチップ型固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 3】 前記発色濃度或いは発光強度に基づき電気絶縁性樹脂層が所定の正規状態に形成されているか否かを確認する請求項 1 または 2 に記載のチップ型固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 4】 前記電気絶縁性樹脂層が正規状態に形成されていない不良物を除去する工程を含む請求項 3 に記載のチップ型固体電解コンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】本発明は、各種電子機器に搭載される高密度表面実装に使用可能なチップ型固体電解コンデンサの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より知られているチップ型固体電解コンデンサとしては、例えば図 7 に示す実開昭 48-88942 号に記載されたようなものがある。このチップ型固体電解コンデンサ 01 は、タンタルのような弁金属粉末を成型して焼結することにより得た焼結体の表面に陽極酸化により誘電体となる酸化皮膜を形成して陽極体とし、この陽極体上に二酸化マンガンなどの固体電解質層と、カーボンや銀ペーストから成る陰極層とを積層形成することにより得られるコンデンサ素子 02 を陽極リード 05 並びに陰極リード 06 を有するリードフレームに取付けたものとされている。

【0003】これらチップ型固体電解コンデンサ 01 に使用されるリードフレームは、例えば実開昭 62-89126 号の第 5 図或いは第 6 図に示されるような構造のもので、コンデンサ素子から導出した陽極導出線 04 を陽極のリードフレーム 05 に溶接するとともに、前記陰極層をその外周に有するコンデンサ素子 02 の本体部を陰極のリードフレーム 06 に半田等により接着した後、エポキシ樹脂 03 等によるトランスファーモールドによ

りコンデンサ素子 02 を樹脂封止し、更にリードフレームを切断して形成した外部リードを外装に沿って折り曲げてチップ型固体電解コンデンサ 01 が構成されている。

【0004】しかしながら、このようなチップ型固体電解コンデンサ 01 は、陽極導出線 04 と陽極リード 05 との溶接部分をも樹脂 03 にて被覆する構造となっているため、コンデンサ全体の大きさに対するコンデンサ素子 02 の占める体積が小さく、小型で且つ大容量を有するコンデンサへの要求に対して十分に対応できるものではなかった。

【0005】このため、図 8 の特開昭 55-86111 号に示すように、外部電極 05'、06' をコンデンサの下面に設ける構造とし、外部電極 05'、06' とコンデンサ素子 02' の陽極導出線 04' とを、導電性の補助リード線 09' を介して接続したチップ型固体電解コンデンサ 01' が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記チップ型固体電解コンデンサ 01' は小型で且つ大容量を有するコンデンサを得られるものの、外部電極、特に陽極端子の位置がコンデンサ素子の下方位置となるために、コンデンサ素子の外周面に形成されている陰極層と陽極端子とを絶縁しておく必要があり、陽極端子の上面に電気絶縁樹脂層を形成することがなされているが、これらコンデンサが小型のものである場合には、該電気絶縁樹脂層が正しく形成されているか否かを確認することが非常に難しいという問題があった。

【0007】よって、本発明は上記した問題点に着目してなされたもので、前記電気絶縁樹脂層が正しく形成されているか否かの確認を簡便に実施することのできるチップ型固体電解コンデンサの製造方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記した問題を解決するために、本発明のチップ型固体電解コンデンサの製造方法は、弁作用金属から成る陽極体の表面に、誘電体酸化皮膜と電解質層と陰極層とが順次積層形成されるとともに、前記陽極体より陽極導出線が導出されたコンデンサ素子を、外部端子が前記コンデンサ素子の下部位置となるようにリードフレームに実装するとともに前記陽極導出線を前記外部端子の一方である陽極端子に接続し、該実装されたコンデンサ素子を外装樹脂にて被覆した後に前記コンデンサ素子を含む所定領域を切り出して所定形状としたチップ型固体電解コンデンサの製造方法であって、前記コンデンサ素子の下面と前記陽極端子との間に、所定波長の光を照射することにより発色或いは発光する発色剤又は発光剤を内在する電気絶縁性樹脂層を形成したことを特徴としている。この特徴によれば、前記電気絶縁性樹脂層が所定波長の光を照射することにより

発色或いは発光することから、これら電気絶縁性樹脂層の有無を容易に判別できるようになるため、該電気絶縁樹脂層が正しく形成されているか否かの確認を簡便に実施できる。

【0009】本発明のチップ型固体電解コンデンサの製造方法は、前記電気絶縁性樹脂が紫外線硬化樹脂であり、前記所定波長の光が紫外線であることが好ましい。このようにすれば、電気絶縁性樹脂の硬化時における紫外線照射時において、該電気絶縁性樹脂が正しく形成されているか否かの確認を同時に実施でき、工程を簡素化できる。

【0010】本発明のチップ型固体電解コンデンサの製造方法は、前記発色濃度或いは発光強度に基づき電気絶縁性樹脂層が所定の正規状態に形成されているか否かを確認することが好ましい。このようにすれば、電気絶縁樹脂層が正しく形成されていないものを検出できる。

【0011】本発明のチップ型固体電解コンデンサの製造方法は、前記電気絶縁性樹脂層が正規状態に形成されていない不良物を除去する工程を含むことが好ましい。このようにすれば、電気絶縁性樹脂層が正規状態に形成されていない不良物を確実に排除することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

【0013】（実施例）

【0014】図1は本実施例のチップ型固体電解コンデンサの構造を示す斜視図であり、図2は、本実施例のチップ型固体電解コンデンサを示す断面図であり、図3は、本実施例に用いたリードフレームの形状を示す図であり、図4は、本実施例に用いたリードフレームの外観斜視図である。

【0015】本実施例のチップ型固体電解コンデンサ1は、図1に示すように、コンデンサ素子2と、該コンデンサ素子2の1側面から導出された陽極導出線4がその上端面に溶接にて接続される断面視形状がL字状とされた陽極端子5と、該陽極端子5と前記コンデンサ素子2を挟んで対向する側に、該コンデンサ素子2の下方に配置されるとともに、該コンデンサ素子2の外周部下面と導電性接着剤10にて電氣的並びに機械的に接合された陰極端子6と、これら陽極端子5並びに陰極端子6露出部を除く部分を、前記コンデンサ素子2を被覆するように覆う外装樹脂3と、から主に構成されている。

【0016】この本実施例に用いた前記陽極端子5は、前述のように断面視形状がL字状とされ、該L字の内面側がコンデンサ素子2の下面並びに前記陽極導出線4が導出された側面に沿うように設けられており、該コンデンサ素子2の下面と陽極端子5のL字の内面とが当接すると、コンデンサ素子2の表面に形成されている陰極層を介して該陽極端子5と陰極端子6とが短絡することから、該コンデンサ素子2の下面との間に絶縁樹脂が介在

するように、前記L字の内面に絶縁樹脂層9が設けられている。

【0017】前記コンデンサ素子2としては、従来より固体電解コンデンサ素子として使用されている素子、例えばタンタルのような弁金属粉末を成型して焼結することにより得た焼結体の表面に陽極酸化により誘電体となる酸化皮膜を形成して陽極体とし、この陽極体上に二酸化マンガンの固体電解質層と、カーボンや銀ペーストから成る陰極層とを積層形成することにより得られるコンデンサ素子等を好適に使用することができる。尚、前記固体電解質としてポリピロール等の高分子電解質を用いたもの等も使用することができる。

【0018】以下、本実施例のチップ型固体電解コンデンサ1をその製造工程に沿って説明する。まず、本実施例において前記陽極端子5と陰極端子6とは、図3並びに図4に示すような形状とされ、複数のコンデンサ素子2が実装可能とされたリードフレーム11により形成されており、該リードフレーム11には、後述するように、前記陽極端子5となる部分の上面に絶縁樹脂9が塗工された後に、図3に示す折曲げ加工部が折曲げ加工されることで、図4に示すような凸部20が形成され、該凸部20の高さは、コンデンサ素子2が実装された際に該凸部20の上面と前記陽極導出線4の下端とが当接するような高さとなっている。

【0019】まず、前記折曲げ加工される以前の平状のリードフレーム11に、図5(a)に示すように、メタルマスク版等の精密印刷が可能なスクリーン印刷版30を、リードフレーム11に位置合わせ配置し、前記絶縁樹脂9を含むスクリーンインクをスキージ31にて塗布形成する。

【0020】これらスクリーンインクに含まれる前記絶縁樹脂9には、所定波長の光である紫外線の照射により発光する紫外線発光剤が所定量配合されており、前記塗布された塗膜の硬化において紫外線が照射された際に、該紫外線発光剤が可視光を発光するようになっている。

【0021】これら紫外線発光剤としては、微量を配合することで高い発光を得ることのできるものが好ましく、これら紫外線発光剤としては、クマリン系有機顔料や硫化亜鉛系の蓄光顔料が例示され、本実施例ではクマリン系有機顔料を使用している。

【0022】また、本実施例においては、紫外線発光剤を使用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の波長にて発光可能な発光剤を用いても良く、更には、本実施例にて用いた前記クマリン系有機顔料のように発光せずとも所定波長の光である紫外線の照射により発色する紫外線発色剤を用いるようにしても良い。

【0023】これらスクリーンインクに含まれる前記絶縁樹脂9として、本実施例においては、硬化以前において適宜な流動性を有するとともに紫外線を照射すること

により迅速に硬化して固化するエポキシアクリレート等の紫外線硬化樹脂を使用しており、これら紫外線硬化樹脂等の光硬化性樹脂を使用することは、固化が迅速かつ容易（低温）にて実施できるとともに、固形分が高く比較的厚みの大きな塗膜を形成できるとともに、該硬化における紫外線の照射により前記紫外線発光剤であるクマリン系有機顔料が発光するようになり、該発光により絶縁樹脂9が正しく形成されているかを容易に検査できるようになり、硬化工程と検査工程を並行して実施でき、これら工程を簡素化できることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら絶縁樹脂としては、塗布可能な適宜な流動性と粘性とを溶剤等を用いて付与できるとともに、動作時におけるコンデンサ素子2の発熱に耐えられる適宜な耐熱性を有するものであれば使用することができる。

【0024】前記スクリーン印刷による塗布後において、図5（b）に示すように、紫外線照射ランプ21による紫外線照射により該塗膜の硬化を実施するとともに、該紫外線照射に伴う塗膜の発光を検査カメラ22にて検出して、該塗膜が正規の位置に正規の形状として形成されているかが検査され、塗膜が正規な状態にない場合には、そのリードフレーム11が不良として工程ラインより排出されるようになっている。

【0025】尚、本実施例では、前述のように前記絶縁樹脂9の塗布方法としてスクリーン印刷を用いており、これらスクリーン印刷を用いることは、該スクリーン印刷が、比較的厚みがあるとともにその厚みがほぼ均一な良好な絶縁性樹脂の塗膜を迅速かつ効率良く形成できることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0026】これら絶縁樹脂9が塗工された前記リードフレーム11は、図5（c）に示す折曲げ工程において、図3に示す折曲げ領域が折曲げ加工されて図4に示すような前記凸部20を有するリードフレーム11とされる。

【0027】このように、本実施例では、前記コンデンサ素子2の陽極導出線4が接続される凸部20を折曲げにて形成しており、このようにすることは、従来の補助リード線を用いて凸部を形成する手法に比較して部品点数を低減できるばかりか、これら凸部を簡便且つ正確に形成できることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら凸部の形成を従来のように補助リード線等を用いて実施するようにしても良い。

【0028】このようにして凸部20が形成されたリードフレーム11には、図5（d）に示すように、陰極端子6となる部分の上面に、導電性接着材10を塗布形成し、該塗布後に図5（e）に示すようにコンデンサ素子2を実装する。

【0029】これら導電性接着材10としては、接続する前記コンデンサ素子2の下面が前述のようにカーボン

や銀ペーストから成る陰極層が露出していることから、これら陰極層との接着性等の観点から、通常においてIC等のマウントに使用される銀系の導電性接着材10が好適に使用されるが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら導電性接着材10に代えて半田ペースト等を塗布しておき、コンデンサ素子2の搭載後において該半田ペーストを溶融させてコンデンサ素子2を固定、実装するようにしても良い。

【0030】これらコンデンサ素子2の実装において、前記陽極導出線4と前記凸部20の上面とを溶接にて接続するとともに、前記導電性接着材10の乾燥或いは硬化を行ってコンデンサ素子2を固定する。

【0031】次いで、図5（f）に示すように、コンデンサ素子2が固定・実装された前記リードフレーム11の下面側から、該下面を覆うように粘着テープであるポリイミドテープ12を貼付して前記リードフレーム11の下面のマスキングを行う。

【0032】本実施例においては、これら粘着テープとして耐熱性、特に熱収縮が少ないとともに該粘着テープが後述する封止樹脂3の堰にもなることから該封止樹脂3のバリア性並びに機械的な強度の観点から、ポリイミドフィルム的一面にシリコン粘着剤層が形成されたポリイミドテープ12を使用しており、前記シリコン粘着剤層は、該封止樹脂との離型剤層としても機能するようになっているが、本発明の粘着テープは前記ポリイミドテープ12に限定されるものではなく、これら粘着テープとしては後述する外装樹脂3の被覆工程における加熱温度においても、該粘着テープが著しく変形することのない十分な耐熱性を有するものであれば使用することができ、これら使用する樹脂としては、外装樹脂3の被覆工程における加熱温度やコスト等から適宜に選択すれば良い。

【0033】また、前記シリコン粘着剤層に関しても、本発明はこれに限定されるものではなく、十分な高温における粘着保持力が得られるものであれば使用することができる。

【0034】これらポリイミドテープ12の貼付後において、前記リードフレーム11の全体に外装樹脂3となる封止樹脂を、図5（g）に示すように、前記コンデンサ素子2全体が該外装樹脂3に覆われるような所定厚みとなるように流し込むとともに、該リードフレーム11の外部雰囲気を実真空とすることで、内部の微細な領域まで外装樹脂3が充填されるようにした後、該外装樹脂3を硬化させる。

【0035】このように、外部雰囲気を実真空とすることは、内部の微細な領域まで外装樹脂3を迅速に充填できるようになることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0036】これら外装樹脂3としては、従来のトランスファーモールド成型に使用されるモールド樹脂である

エポキシ系樹脂を好適に使用することができるとともに、基板実装時の半田耐熱に耐えられる耐熱性を有し、適宜な加熱状態或いは常温において液体状態を得ることができる樹脂であれば好適に使用することができる。

【0037】前記外装樹脂3が適宜な硬化状態となった後において、図6(h)に示すように、前記ポリイミドテープ12を剥離した後に、前記リードフレーム11の凸部20の裏面凹部13を、該凹部13に入り込んだ前記外装樹脂3とともに図6(i)に示すようにリードフレーム11の角部が曲部をなすようにR加工を実施することで、図2に示す陽極端子5並びに陰極端子6の半田収容部7、8を形成する。

【0038】このようにして半田収容部7、8を形成することは、得られたチップ型固体電解コンデンサ1を基板実装する際に、半田との接触面積を十分に取れるようになるより良好な実装強度が得られるばかりか、チップ型固体電解コンデンサ1の外周に露出する半田フィレットの領域を大幅に少ないものとすることができ、実装効率を向上できるようになることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0039】これらR加工の実施後において、図6(j)に示すように、リードフレーム11の露出部に半田メッキ14等の半田との塗れ性を向上できる金属のメッキ加工を実施した後、チップ型固体電解コンデンサ1の上面に相当する該リードフレーム11の露出面とは反対面に、図6(k)に示すように、ダイシングテープ15を貼着して、図6(l)に示すように、前記凹部13側より切断溝16を形成し、図3の切断エリアが切り出されてチップ型固体電解コンデンサ1が得られる。

【0040】以上、本発明を図面に基づいて説明してきたが、本発明はこれら前記実施例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲での変更や追加があっても、本発明に含まれることは言うまでもない。

【0041】

【発明の効果】本発明は次の効果を奏する。

【0042】(a)請求項1の発明によれば、前記電気絶縁性樹脂層が所定波長の光を照射することにより発色或いは発光することから、これら電気絶縁性樹脂層の有無を容易に判別できるようになるため、該電気絶縁樹脂層が正しく形成されているか否かの確認を簡便に実施できる。

【0043】(b)請求項2の発明によれば、電気絶縁性樹脂層の硬化時における紫外線照射時において、該電気絶縁性樹脂層が正しく形成されているか否かの確認を同時に実施でき、工程を簡素化できる。

【0044】(c)請求項3の発明によれば、電気絶縁樹脂層が正しく形成されていないものを検出できる。

【0045】(d)請求項4の発明によれば、電気絶縁性樹脂層が正規状態に形成されていない不良物を確実に排除することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるチップ型固体電解コンデンサの構造を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例におけるチップ型固体電解コンデンサを示す断面図である。

【図3】本発明の本実施例にて用いたリードフレームの形状を示す図である。

【図4】本発明の本実施例にて用いたリードフレームの外観斜視図である。

【図5】本発明のチップ型固体電解コンデンサの製造工程を示す図である。

【図6】本発明のチップ型固体電解コンデンサの製造工程を示す図である。

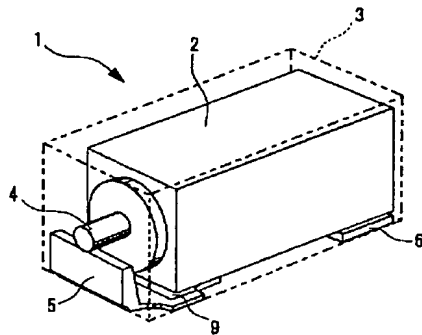
【図7】従来のチップ型固体電解コンデンサを示す断面図である。

【図8】従来のチップ型固体電解コンデンサを示す断面図である。

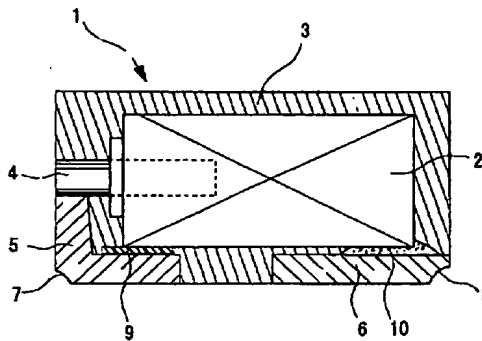
【符号の説明】

- 1 チップ型固体電解コンデンサ
- 2 コンデンサ素子
- 3 外装樹脂
- 4 陽極導出線
- 5 陽極端子
- 6 陰極端子
- 7 半田収容部(陽極)
- 8 半田収容部(陰極)
- 9 絶縁樹脂層
- 10 導電性接着剤
- 11 リードフレーム
- 12 ポリイミドテープ
- 13 凹部
- 14 半田メッキ
- 15 ダイシングテープ
- 16 切断溝
- 20 凸部
- 21 紫外線照射ランプ
- 22 検査カメラ
- 30 スクリーン印刷版
- 31 スキージ

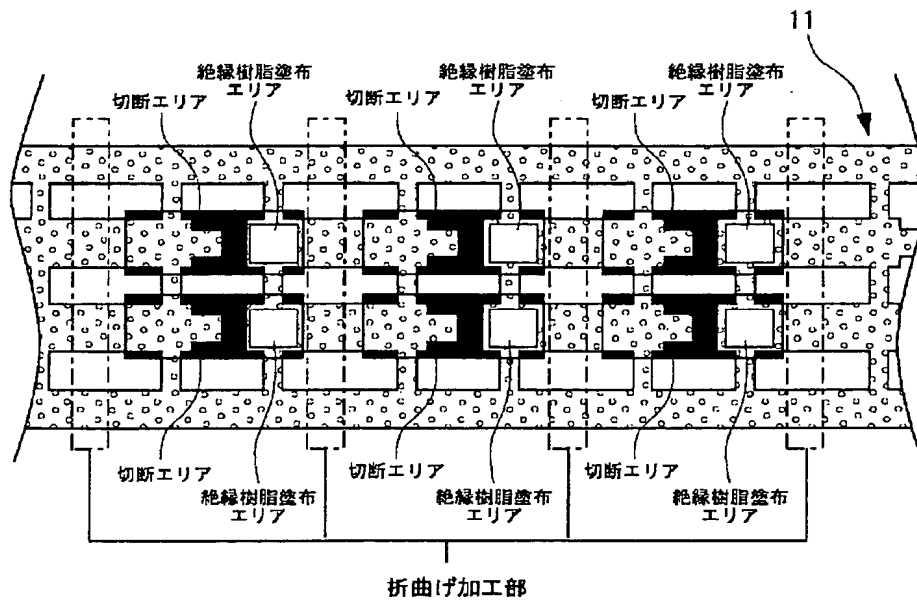
【図1】



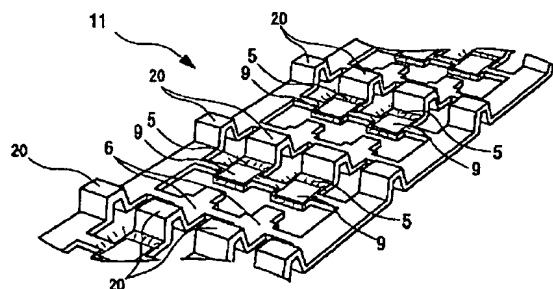
【図2】



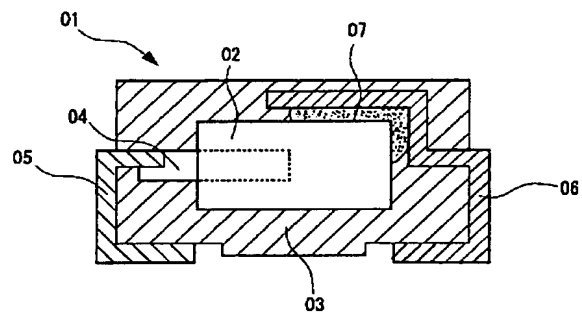
【図3】



【図4】

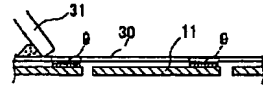


【図7】

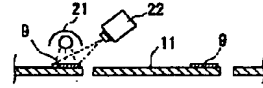


【図5】

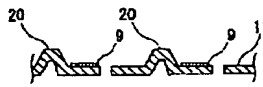
(a) 絶縁樹脂塗布工程



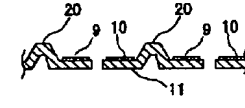
(b) 硬化検査工程



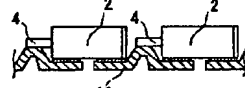
(c) 折曲げ工程



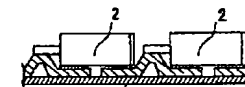
(d) 導電性接着材塗布工程



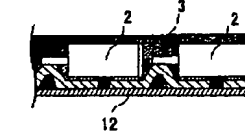
(e) 素子マウント工程



(f) テープ貼着工程

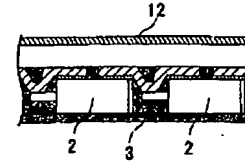


(g) 樹脂封止工程

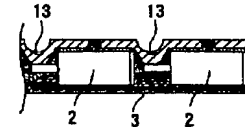


【図6】

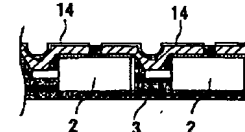
(h) テープ剥離工程



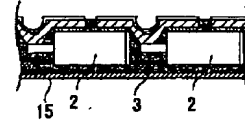
(i) R加工工程



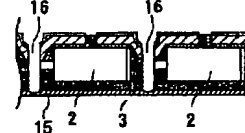
(j) 端子メッキ加工工程



(k) ダイシングテープ貼着工程



(l) ダイシング工程 (横)



【図8】

